PITAGORAS ACADEMIA

EJERCICIOS CLASE - FÍSICA

CAPÍTULO: ONDAS Y FÍSICA MODERNA
TEMA: **ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS-EFECTO FOTOELÉCTRICO Y RAYOS X**
PRODUCTO: **UNI-INTERMEDIO**
PROFESOR: **ABRAHAM VISALAYA MURILLO**

PROBLEMA 01

Con respecto a las siguientes proposiciones, indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

i. Las OEM son perturbaciones que se generan en el campo electromagnético y se obtienen acelerando partículas electrizadas.
ii. Si una OEM ingresa a su medio donde sus propiedades eléctricas y magnéticas se caracterizan por $\varepsilon_r = 3$ y $\mu_r = 12$, entonces la onda se propaga a $50 \cdot 10^6$ m/s.
iii. Una OEM cuya longitud de onda es 400 nm ingresa del vacío a un medio donde $\varepsilon_r = 8$ y $\mu_r = 2$, entonces su longitud de onda varía en 300 nm.

A) FVV B) VVV C) VVF
D) VFF E) FFV

PROBLEMA 02

Los astronautas que llegaron a la luna utilizaron ondas electromagnéticas ($v = c = 3 \cdot 10^8$ m/s) para comunicarse con el centro de control en la Tierra. ¿Cuánto tiempo tarda la señal en avanzar a la tierra si se encuentra a $3{,}9 \cdot 10^8$ m de ella?

A) 1,0 s B) 1,2 s C) 1,3 s
D) 1,4 s E) 1,5 s

PROBLEMA 03

Se muestra la variación de la intensidad de campo eléctrico de un OEM:
$\vec{E} = 10\,\text{sen}200\pi(225\text{x}10^6\text{t} - x)\hat{j}$. Si se sabe que las unidades son del SI, determine la velocidad de propagación y el índice de refracción del medio donde se propaga.

A) $225\text{x}10^6\hat{i}$ m/s; n =3/2
B) $225\text{x}10^5\hat{i}$ m/s; n =1
C) $105\text{x}10^6\hat{i}$ m/s; n =4/3
D) $225\text{x}10^6\hat{i}$ m/s; n =4/3
E) $105\text{x}10^6\hat{i}$ m/s; n = 3/2

PROBLEMA 04

Con respecto a las ondas electromagnéticas (OEM) se hacen las siguientes afirmaciones:

I. En el vacío, la rapidez de propagación de una OEM no depende de la frecuencia de propagación de la onda.
II. Una OEM se puede producir por la desaceleración de cargas eléctricas.
III. Las OEM son del tipo longitudinal.

De estas afirmaciones son ciertas:

A) Solo I B) Solo II C) I y II
D) I y III E) I, II y III

PROBLEMA 05

Respecto a las ondas electromagnéticas señale verdadero(V) o falso(F) , según corresponda, a las siguientes proposiciones:

I. La dirección de propagación es paralela a $\vec{E}\text{x}\,\vec{B}$.
II. Dado que $\vec{E}$ y $\vec{B}$ son perpendiculares, entonces tienen una diferencia de fase de 90°.
III. Están formadas por campos eléctrico $\vec{E}$ y magnético $\vec{B}$ que vibran en forma perpendicular entre sí.

A) FVV B) FFV C) FVF
D) VFV E) VVV

PROBLEMA 06

El campo eléctrico de una OEM es:

$$\vec{E} = 48\,\text{sen}\,2\pi\left(2\text{x}10^7\text{t} + \frac{y}{12}\right)\frac{\text{kV}}{\text{m}}\,\hat{i}$$

Donde: y está en metros y t en segundos, señale verdadero (V) o Falso (F), según corresponda, a las siguientes proposiciones:

I. El campo magnético de la OEM oscila en el eje x
II. La amplitud del campo magnético de la OEM es 0,2 mT.
III. La OEM se propaga en un medio de índice de refracción 1,25

A) FVV B) FFV C)FVF
D) VVV E) VVF

PROBLEMA 07

Hallar la función de trabajo para el potasio, si la máxima longitud de onda para lograr emisión de electrones en un experimento fotoeléctrico es de 5620 Å.
Considere: h = $6{,}62 \cdot 10^{-34}$ J·s

A) 2,21 eV B) 3,53 eV C) 4,21eV
D) 5,23 eV E) 6,32 eV

PROBLEMA 08

Un haz de luz incide sobre un fotocátodo, produciendo la emisión de fotoelectrones con una energía cinética de 1,2 eV. Si la energía de cada fotón incidente es de 1,8 eV; hallar su frecuencia umbral (en 10^{14} Hz) 1eV= $1{,}6.10^{-19}$ J; h= $6{,}62.10^{-34}$ J.s

A) 1,45 B) 1,85 C) 2,25
D) 2,75 E) 3,25

PROBLEMA 09

La función trabajo para el aluminio es de $6{,}7 \cdot 10^{-19}$ J. Si se ilumina una superficie de aluminio con radiación de $1{,}5 \cdot 10^{16}$ Hz, determinar el potencial de frenado necesario para detener a los fotoelectrones.

A) 32,32 V B) 45,16 V C) 52, 72 V
D) 62,16 V E) 74, 24 V

PROBLEMA 10

Al iluminar una superficie metálica con un rayo de longitud de onda λ = 200 nm, el potencial de frenado de los fotoelectrones es de 2 V; hallar la función trabajo del metal(en10^{-19} J)
Considere h= $6{,}62.10^{-34}$J.s

A) 6,73 B) 5,34 C) 4,28
D) 3,72 E) 2,85

PROBLEMA 11

El trabajo de extracción del cátodo metálico en una célula fotoeléctrica es 3,32 eV. Sobre él incide radiación de longitud de onda 325 ηm. Hallar la energía cinética de los fotoelectrones.
Considere: h = $6{,}63 \cdot 10^{-34}$ J·s

A) 0,20 eV B) 0,25 eV C) 0,40 eV
D) 0,50 eV E) 0,65 eV

PROBLEMA 12

Una lámpara de luz ($\lambda = 4000\,Å$) ilumina una lámina de bario ($\varphi = 2{,}5$ eV), de tal manera que los fotoelectrones obtenidos describen una circunferencia de radio 20 cm en un campo magnético homogéneo de inducción magnética igual a ($m_e = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg, $h = 6{,}62 \cdot 10^{-34}$ J·s y $c = 3 \cdot 10^{8}$ m/s; 1 eV = $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ J).

A) 11 μT B) 13 μT C) 15 μT
D) 13 μT E) 19 μT

PROBLEMA 13

Deseamos obtener rayos X con una longitud de onda mínima de 2 Å. ¿Cuál es la diferencia de potencial mínima con la que hemos de acelerar electrones para producir dichos rayos X?

A) $6{,}2.10^{3}$V B) $5{,}3.10^{3}$V C) $4{,}2.10^{3}$ V
D) $3{,}8.10^{3}$V E) $2{,}4.10^{3}$V

PROBLEMA 14

Señale la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones respecto al modelo de Planck:

IV. La radiación electromagnética está cuantizada.

V. Los osciladores atómicos de un radiador emiten y absorben energía en valores discretos.

VI. La mínima energía emitida por un radiador es hf, donde f es la frecuencia de oscilación y h es la constante de Planck.

A) FFV B) FVF C) FVV
D) VVV E) VVF

PROBLEMA 15

Una fuente emite luz monocromática de longitud de onda λ=480 nm con una potencia de 0,4 W. Considerando que esta luz incide sobre una superficie, determine el número de fotones (en términos de 10^{18}) que llegan sobre ésta durante dos segundos.

A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 6

PROBLEMA 16

¿Cuál será el potencial de frenado para los fotoelectrones cuando la radiación incidente sobre la superficie de una muestra tiene una longitud de onda de 3000 Å si cuando se ilumina la superficie con luz de 4500 Å, el potencial de frenado es 0,75 V?

A) 1,0 V B) 2,0V C) 1,9 V
D) 2,13 V E) 0,213 V

PROBLEMA 17

En circunstancias favorables el ojo humano puede detectar 10^{-15} J de energía electromagnética. ¿Cuántos fotones de 6000 Å representan aproximadamente?

A) 670 B) 2256 C) 3017
D) 406 E) 1890

PROBLEMA 18

Una estación de radio de FM transmite a 90 MHz con una potencia de salida de 66300 W. ¿Cuántos fotones emite durante una canción que dura tres minutos?

A) 5.10^{31} B) 10^{32} C) 2.10^{32}
D) 5.10^{32} E) 10^{33}

PROBLEMA 19

Luz monocromática de longitud de onda 633 nm incide normalmente sobre una superficie de 4 cm^2. Si la intensidad de la luz es de 15.10^{-4} W/m^2, determinar aproximadamente el número de fotones por unidad de tiempo (fotones/s) que golpean la superficie. (h = $6,625.10^{-34}$ J.s)

A) $1,10.10^{12}$ B) $1,91.10^{12}$ C) $1,20.10^{12}$
D) $2,91.10^{12}$ E) $3,10.10^{12}$

PROBLEMA 20

Determine la función de onda del campo magnético de una OEM, en T, si esta se propaga en la dirección +X en el vacío. Se sabe que λ = 7,5 m y $\vec{E}_0 = 750\hat{k}$ V/m.

A) $sen2\pi\left(1,3x-10^7t\right)\hat{j}$

B) $-750sen2\pi\left(13x-40t\right)\hat{j}$

C) $-2,5.10^{-6}sen2\pi\left(0,13x-4.10^7t\right)\hat{j}$

D) $2,5sen2\pi\left(x-4t\right)\hat{j}$

E) $7,5sen2\pi\left(1,3x-6.10^6t\right)\hat{j}$

PROBLEMA 21

Un haz monocromático de longitud de onda $\lambda = 3000\,\text{Å}$ incide sobre una superficie metálica y se observa que los

fotoelectrones salen con una energía cinética de 2,5 eV. Determine la frecuencia umbral (en unidades de 10^{15} Hz) a la cual los electrones pueden ser extraídos.

($1\mathring{A} = 10^{-10}$m y h=$4{,}14.10^{-15}$eV.s)

A) 0,40 B) 0,50 C) 0,60
D) 0,70 E) 0,79

PROBLEMA 22

Una superficie de sodio se ilumina con luz de 300 nm de longitud de onda. Si la función trabajo para el sodio es 2,46 eV, determine la energía cinética máxima de los electrones arrancados (en eV).

A) 1,38 B) 1,48 C) 1,58
D) 1,68 E) 1,78

PROBLEMA 23

Si la longitud de onda umbral para el efecto fotoeléctrico en la plata es 0,26 µm, determine la función trabajo de dicho metal (en eV).

A) 4,97 B) 4,77 C) 4,57
D) 4,37 E) 4,17

PROBLEMA 24

Cuando incide luz de frecuencia 8.10^{14} Hz sobre una placa metálica, ésta emite electrones de rapidez máxima $\sqrt{58{,}4.10^5}$ m/s, por efecto fotoeléctrico. Si incidiera luz de frecuencia 6.10^{14}, la rapidez máxima al cuadrado de los electrones emitidos (en m^2/s^2) sería:

$\left(\frac{h}{m} = \frac{\text{constante de Planck}}{\text{masa del electrón}} = 7{,}3.10^{-4}\,m^2/s\right)$

A) 28,2 B) $29{,}2.10^{10}$ C) $5{,}2.10^{10}$
D) 31,2 E) $42{,}2.10^{10}$

PROBLEMA 25

Cuando los electrones bombardean un objetivo metálico, la menor longitud de onda de los rayos X generados es de 0,05 nm. ¿Cuál es la diferencia de potencial acelerador (en kV)?

A) 24,8 B) 32,1 C) 40,1
D) 50,2 E) 60,2